Die Wurzelperforation im Lichte der modernen Forschung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Gertrude Klumpen.

Heidelberg 1932.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Der Referent: Prof. Dr. Blessing.
Der Dekan: Prof. Dr. Eymer.
1932.

Druck der Buch- und Steindruckerei Gottl. D. Meyer, Libau

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153309_0351

Gliederung:

Seite

A. Einleitung 7

Die Bedeutung der Erhaltung der Zähne für die physiologische Funktion des Gebisses, des Kiefers und für den Organismus.

B. Hauptteil 9

I. Aetiologie der Wurzelperforation 9

II. Lage der Perforation und ihre Prädilektionsstellen . . 10

III. Prophylaxe von Wurzelperforationen 12

IV. Symptomatologie der Perforation 13

a) Subjektive Erscheinungen 13

b) Objektive Erscheinungen 14

c) Pathologisch-histologische Erscheinungen . . . 15

V. Prognose bei Wurzelperforation 21

VI. Therapie der Wurzelperforation 22

a) Konservierende Behandlung 22

b) Chirurgische Behandlung 22

C. Schluß 26

Indikation zur Extraktion. 26

Anhang 27

Ein kasuistischer Beitrag aus der Poliklinik der Universität Heidelberg.

A. Einleitung.

In der älteren Literatur findet man die Wurzelperforation nicht erwähnt, weil man sich um die Erhaltung der Zähne nicht bemühte. Hatte jemand Zahnschmerzen, so bestand die Therapie darin, daß man den Zahn mit mehr oder weniger Geschick herausbrach. Man sah hierin nur eine örtliche Schädigung und verkannte die Zusammenhänge mit dem Organismus.

Wird aus einem lückenlosen Gebiß ein Zahn extrahiert, so verlieren die beiden angrenzenden Zähne ihre Stützpunkte. Allmählich „kippen" sie, die ganze Artikulation verschlechtert sich. Dies ist nur die rein sichtbare Störung im Gebiß selbst, die man durch einen Ersatz ausgleichen kann. Beim Anfertigen einer Brücke findet aber eine weitere Schädigung statt, weil die beiden Nachbarzähne, die als Stützpfeiler dienen müssen, beschliffen und eventuell devitalisiert werden.

Die Folgen des Verlustes einiger oder mehrerer Zähne gehen noch weiter. Die Assimilation von Knochensubstanz, die der ständigen Dissimilation folgen muß, wird beim Kiefer durch den Reiz der Zähne auf das Periost ausgelöst. Fällt dieser Reiz an mehreren Stellen fort, so wird hier kein Knochen mehr angebaut, der Kiefer atrophiert. Dieser Zustand kann jungen Menschen ein ältliches Aussehen verleihen. In den äußersten Fällen dieser Art entsteht der sog. „Greisenmund".

Durch ein lückenhaftes Gebiß wird der Kauakt stark eingeschränkt. Dies bedeutet eine erhebliche Störung der Verdauung, die ja im Munde beginnt, und kann zu schweren bleibenden Schädigungen des Verdauungsapparates führen.

Also: Schädigung eines Zahnes gleich Schädigung des ganzen Organismus.

Abgesehen hiervon, ist der Verlust von Zähnen eine schwere kosmetische Beeinträchtigung.

Einen großen Teil der früher extrahierten Zähne, die noch erhalten werden können, machen die mit Wurzelperforationen aus. Erst im 19. Jahrhundert finden wir Literatur hierüber. Die ersten Arbeiten sind die von Evans und Morgenstern. 1912 erschien eine zusammenfassende Arbeit von Greve, die grundlegend ist und später vervollkommnet wurde. Von dieser Zeit an finden wir die Wurzelperforation häufiger erwähnt. Doch befassen sich alle diese Arbeiten mit der Schilderung von Einzelfällen und mit den therapeutischen Erfahrungen, die man bei der Anwendung dieser oder jener Methode gemacht hat.

Erst in den Jahren 1924 und 1925 geht man mit modernen, wissenschaftlichen Methoden auch an das Problem der Wurzelperforationen heran. Hierzu gehören eine systematische Zusammenfassung, Tierexperimente, histologische Untersuchungen und der Ausbau der chirurgischen Therapie. Die Resultate dieser Forschungen stehen im Mittelpunkte der nun folgenden Ausführungen.

B. Hauptteil.

I. Aetiologie der Wurzelperforation.

Unter Wurzelperforation versteht man schlechthin die Durchbrechung der Wurzelwand. Mit der systematischen Bearbeitung hat sich zuerst Morgenstern befaßt. Er teilt ein in:

1) Die anatomische Wurzelperforation.

Hiermit bezeichnet er die Öffnung am Foramen apicale, die vor der endgültig abgeschlossenen Wurzelbildung besteht.

2) Die physiologische Wurzelperforation.

Hierzu gehören hauptsächlich die Resorptionslöcher der Milchzähne.

3) Die pathologische Wurzelperforation.

Darunter rechnet man jede durch einen Krankheitsprozeß hervorgerufene Durchbrechung einer Wurzelwand, wie sie bei Wurzelkaries, bei Eiterungen an der Wurzelspitze und bei Neubildungen in der Nachbarschaft von Wurzeln beobachtet werden.

4) Die traumatische Wurzelperforation.

Sie ist nicht nur am häufigsten, sondern sie nimmt auch wegen ihrer großen praktischen Wichtigkeit das Interesse des Zahnarztes am meisten in Anspruch. Greve teilt sie ein in: a) die beabsichtigte und b) die unbeabsichtigte Perforation. Nach der Lage unterscheidet er apicale, parietale und intraradiculäre Perforationen. Unter traumatischer Wurzelperforation verstehen wir hier also jede beabsichtigte oder unbeabsichtigte Eröffnung der Seitenwand des Wurzelkanals bezw. des Pulpenkammerbodens.

Die beabsichtigten Wurzelperforationen werden nur an der Wurzelspitze hergestellt, um blinde Abszesse oder Fisteln vom Wurzelkanal aus zu behandeln.

Die unbeabsichtigte traumatische Wurzelperforation kommt in den häufigsten Fällen durch ungeschickte Bohrerführung zu-

stande. So kann sie entstehen beim Ausräumen großer Zysten oder Granulome, durch ungewolltes Anbohren benachbarter Zähne. Diese Fälle kommen jedoch sehr selten vor. Das größte Interesse verdienen darum die Perforationen, welche vom Wurzelkanal aus herbeigeführt werden.

Oft müssen wir Stifte von abgebrochenen Stiftzähnen oder Richmondkronen aus der Wurzel entfernen, um einen neuen Ersatz anfertigen zu können. Dies geschieht häufig duch Freilegung des Stiftes mit dem Bohrer. Da das Operationsfeld manchmal nicht genügend übersichtlich ist, kann es zu Perforationen der Seitenwände kommen.

Am meisten kommt die Wurzelperforation beim Aufsuchen und Reinigen der Wurzelkanäle mit dem Wurzelkanalbohrer vor. Er folgt nicht dem Kanal, sondern der ihm durch die Hand bezw. das Handstück der Bohrmaschine vorgeschriebenen Richtung.

II. Die Lage der Perforation und ihre Prädilektionsstellen.

Die Lage der Perforation ist sehr verschieden. „Sie hängt ab im gewissen Sinne von dem Lagerungsverhältnis der Krone zur Wurzel, insofern als der Richtungsunterschied zwischen Wurzel und Krone Veranlassung zu falscher Bohrerführung wird“ [1]).

Bei mittleren Schneidezähnen findet man die Perforation oft auf der labialen Seite. Beim seitlichen Schneidezahn und beim Eckzahn ist sie medial, mehr oder weniger weit von der Wurzelspitze entfernt. Bei Praemolaren, besonders bei den oberen, werden leicht die approximalen Flächen perforiert, weil die Wurzeln sehr schmal sind. Bei dem Versuch, die Wurzelkanäle bei Molaren am Boden der Pulpakammer durch falsche Bohrerführung freizulegen, kommen an der Bifurkationsstelle leicht Perforationen vor.

Die Wurzelperforationen finden sich nicht gleichmäßig über den ganzen Zahn verteilt, sondern man kann bestimmte Prädilektionsstellen feststellen. Dies wird zum Teil durch die anatomische Lage erklärt. Stern hat hierüber ge-

[1]) Prof. Dr. Schröder, Berlin, Beitr. z. Behandlung d. traumat. Wurzelperforation (V. f. Z. 1922, S. 292.).

nauere Untersuchungen angestellt. Selbst innerhalb normaler Grenzen ist das Lagerungsverhältnis zwischen Zahnkrone und Wurzel bestimmten Schwankungen unterworfen. Die beiderseitigen Längsachsen liegen nämlich nicht auf einer Geraden, sondern sie schneiden sich in einem mehr oder minder spitzen Winkel. Wenn nun der Praktiker bei der Bearbeitung des Wurzelkanals der Richtung der Krone folgt, weicht er von der des Wurzelkanals ab. So entsteht dann eine Perforation.

An den mittleren oberen Schneidezähnen ist fast regelmäßig die Wurzel zur Krone rückwärts geneigt. Die Perforationen an diesen Zähnen findet man daher auf der labialen Seite ungefähr an der Stelle, wo die Kronenachse die Wand der Wurzel schneidet.

Für die seitlichen Incisivi gelten ähnliche Gesichtspunkte. Außer der Neigung nach rückwärts besteht hier noch eine distale. Auch hier findet man die Perforation auf der mesialen Seite.

Beim Eckzahn ist es genau so. Nur ist die distale Neigung der Wurzel mehr apicalwärts und viel stärker, so daß hier die Durchbohrung mehr zur Wurzelspitze hin erfolgt.

Bei den anderen Zahngruppen ist es weniger die Richtung als die Form der Wurzel, die zur Perforation Veranlassung gibt.

So werden gerade die oberen Prämolaren und ebenso die unteren Incisivi, namentlich an den approximalen Seiten, perforiert, weil hier der mesio-distale Durchmesser verhältnismäßig gering ist.

Der Ausgangspunkt der Behandlung, d. h. die Lage der cariösen Höhle, von der aus das Instrument geführt wird, ist auch mitbestimmend für die Perforationsstelle. Beim Ausbohren distaler Kavitäten der oberen und unteren Prämolaren kann der Bohrer leicht die Mesialwand der Wurzel durchdringen.

Eine besondere Stelle nehmen die oberen und unteren Molaren ein. Um eine einwandfreie Wurzelbehandlung, sei es Amputation oder Nervenextraktion, durchführen zu können, muß man die Pulpenkammer gründlich ausräumen. Manchmal ist eine klare Übersicht durch die Anwesenheit von Dentinschol-

len oder Ersatzdentin sehr erschwert. Gerade bei älteren Personen ist dies häufig der Fall. Solche Massen täuschen über die normalen Verhältnisse, und bei dem Bestreben, die Pulpa durch tieferes Bohren zu eröffnen, kommt es dann zu Perforationen.

Auch beim Aufsuchen buccaler oder lingualer Kanäle kann man eine falsche Richtung einschlagen und so nach vorn oder rückwärts hin perforieren.

Man findet häufig in der Literatur Fälle beschrieben über die Perforation des dritten unteren Molaren durch den Nervus mandibularis[1]). Diese sind jedoch meist keine echten Wurzelperforationen und werden daher hier nur der Vollständigkeit halber angeführt.

III. Prophylaxe von Wurzelperforationen.

Aus dem Vorhergehenden geht hervor, daß zur Vermeidung der Wurzelperforationen eine genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse der Wurzeln Bedingung ist.

Beim Eröffnen einer Pulpenkammer muß das Operationsfeld möglichst übersichtlich gemacht werden. Man sollte lieber etwas mehr vom Gesunden fortnehmen, als ohne Übersicht arbeiten. Die Beutelrockbohrer sollten möglichst selten, eigentlich überhaupt nicht, verwendet werden. Weil das Überschreiten des Foramen apicale selbst bei größerer Sicherheit oft nicht zu vermeiden ist, verwendet Walkhoff die Wurzelkanalbohrer nur zur Eröffnung der Kanäle; die totale Ausräumung führt er mit Handinstrumenten unter Zuhilfenahme von Säuren durch. Durch das Hinaufdrängen des Nervkanalbohrers über das Foramen apicale bei Gangraena pulpae entstand in einem Falle im Oberkiefer ein Antrumempyem, in einem anderen Falle durch Eindringen in den Canalis mandibularis eine schwere Osteomyelitis des Unterkiefers. Port und Euler warnen auch vor den Nervkanalbohrern, doch halten sie sie bei vorsichtigem Gebrauch für unentbehrlich.

Man kann sie gut durch Handinstrumente ersetzen. Diese vermitteln, besonders wenn sie kurz gefaßt werden, ein viel

[1]) z. B. Hoare, D. M. f. Z. 1927, S. 715. Dr. Rodier, W. V. f. Z. 1920 S. 185.

feineres Tastgefühl als das Handstück der Bohrmaschine. Sie entwickeln beim Vordringen nicht die schneidende Wirkung des Bohrers und sind geeignet, den Windungen des Wurzelkanals zu folgen, da sie einen geringeren inneren Widerstand haben als die Beutelrockbohrer.

Wenn man schon die Wurzeln mit Beutelrock- und Gatesbohrern erweitert, müssen sie mit großem Geschick angewendet werden. Das Grundprinzip hierbei ist, daß der Bohrer mit keinem Druck in den Wurzelkanal eingeführt wird. Er muß in den Kanal hineingleiten. „Ich halte beim Bohren des Wurzelkanals das Instrument in der Hand, aber nicht ich führe den Bohrer in den Kanal, sondern ich lasse mich vom Bohrer führen. Der Bohrer gleitet so leicht in den Kanal, wie wenn Sie ihn in ein ganz weiches Material einführen würden. Man muß die Kanäle genau absondieren“ [1]).

Vom Röntgenapparat sollte man genügend Gebrauch machen zur Vermeidung von Perforationen. Besonders beim Präparieren einer Wurzel für einen Stiftzahn oder Brückenpfeiler sollte nie ohne Röntgenbild gearbeitet werden.

IV. Symptomatologie der Perforation.

a. Subjektive Erscheinungen.

Liegt die Vermutung nahe, daß man eine Wurzel perforiert hat, oder daß eine alte Perforation vorhanden ist, so muß man sich über die anschließenden Symptome im klaren sein.

Bei frischen Perforationen sind die subjektiven Erscheinungen wenig ausgesprochen. Nach den Beobachtungen von Stern ist der Schmerz, der durch die Verletzung des Knochens oder der Wurzelhaut hervorgerufen wird, verhältnismäßig gering und wird deutlich von einem pulpitischen Schmerz unterschieden. Im Moment der Durchbohrung hat der Patient das Gefühl, als sei das Zahnfleisch verletzt worden. Bei seitlichen Durchbohrungen ist der Schmerz nach den Angaben von Zilz (Z. R. 1912, № 6) genau lokalisiert im Raume zwischen der betreffenden Wurzelwand und dem Nachbarzahn. Im weiteren Verlaufe entsprechen die subjektiven Symptome der Schwere des Entzündungszustandes.

[1]) Röthmann, Dozent, W. V. f. Z. 1920, S. 199.

Bei chronischen Formen sind sie meist nur gering, ja sie fehlen sogar häufig, „sodaß man manchmal veraltete Perforationen zu Gesicht bekommt, die nie Schmerzen verursacht haben“[1]). Wilczynski konnte in seiner Praxis mehrere solche Fälle beobachten.

Ganz beschreibt einen Fall mit folgenden subjektiven Symptomen: Entweder durch Unfall oder durch Anfertigen einer Richmondkrone wurde der rechte obere erste Schneidezahn wurzelperforiert. Nach zwei Monaten traten heftige Schmerzen auf. Es bildete sich ein Abszeß, der inzidiert wurde. Nach 5 Jahren wieder Abszedierung mit Schmerzen. Dann hatte Patient 7 Jahre Ruhe. Ab und zu traten leichte Schwellungen und Schmerzen in der Gegend der Zahnwurzel auf. „Also in 12 Jahren Ruhe bis auf diese beiden Attacken trotz der schweren Perforation“[2]). Schröder hat beobachtet, daß eine mäßige, den Patienten kaum auffallende, nicht besonders deutliche Lockerung die regelmäßige Folge ist. Solche Zähne sind auf Druck empfindlicher als die gesunden Nachbarzähne und weisen nicht mehr die normale Tragkraft auf.

b. Objektive Erscheinungen.

Unmittelbar nach der Perforation steht objektiv eine Blutung im Vordergrund der Erscheinungen, welche aus der Perforationsstelle in den Kanal erfolgt. Sie ist besonders stark, wenn nach der Durchbohrung des Apex eine Verletzung grosser Gefäße stattgefunden hatte, welche sich bei pathologischen Zuständen an der Wurzelspitze vorfinden. Weiter ist eine mehr oder weniger akute, durch Infektion bedingte Entzündung der Wurzelhaut festzustellen, die mit einer Abszedierung oder Fistelbildung enden kann. Gewöhnlich läuft der Prozeß chronisch ab. Es bilden sich an der Stelle des umliegenden Gewebes Granulationen, die sich auf Kosten des Knochens ausbreiten. Dies geschieht fast regelmäßig in den Pulpenkanal hinein und kann zu Täuschungen Veranlassung ge-

[1]) Dr. Stern, Fulda, Die traumatische Zahnwurzelperforation und ihre Behandlung. Z. R. 1924, S. 1, № 1 bis 2.

[2]) Dr. Ganz, Prag, Über einen seltenen Fall von Wurzelperforation. Z. R. 1926, S. 424.

ben, weil man sie für Pulpengewebe halten kann. Die Granulationen neigen sehr zu Blutungen, sind aber bei Berührung ziemlich unempfindlich. Nach außen hin machen sie sich bemerkbar in Form einer meist erbsengroßen, bläulichrotverfärbten Vorwölbung am Zahnfleisch. (Nach Stern).

Die genaue Lage der Perforation ist durch Inspektion und durch Abtasten zu ermitteln. In zweifelhaften Fällen entscheidet das Röntgenbild. Um dieses vollkommen zu machen, empfiehlt Greve, durch den Perforationskanal eine Millernadel zu stecken und Aufnahmen in zwei verschiedenen Projektionen zu machen. Aber auch dies klärt oft die Situation nicht ganz auf. Erst durch die stereoskopische Aufnahme, die Port und Euler besonders empfehlen, ist eine exakte Lagebestimmung der Öffnung und der Wurzelwand möglich.

Die Diagnose bei den Wurzelperforationen ist nicht einfach. Man muß alle Folgeerscheinungen genau erkennen, um zum Ziele zu kommen. Differentialdiagnostisch kommt akute und chronische Periodontitis in Frage.

c. Pathologisch-histologische Erscheinungen.

Euler[1]) hat das pathologische Geschehen im Paradontium nach einer Perforation untersucht. Er hat Hundeeckzähne innerhalb der Alveole nahe dem Limbus alveolaris perforiert und nach periodischen Zeitabschnitten von drei Tagen bis drei Monaten Lebensdauer der Versuchstiere an den angefertigten Präparaten das Paradontium dieser Zähne histologisch untersucht. Diese Tierexperimente sind geeignet, der Behandlung neue Gesichtspunkte zuzuführen, so daß es erforderlich ist, sie hier wiederzugeben.

Zwei Versuchsreihen wurden angestellt, die sich durch folgende Möglichkeiten ergaben:

1) Die Perforation erfolgt unter relativ günstigen hygienischen Bedingungen, und eine Infektion der Wunde am Periodontium findet dabei nicht statt.

---

[1]) Euler, Prof. Dr., Perforation u. Paradontium, D. M. f. Z. 1925, S. 801.

2) Durch die Lage der Dinge wird mit Sicherheit eine infizierte Wunde geschaffen. Für das weitere Verhalten des Paradontiums ist dies von größter Wichtigkeit.

Um beide Möglichkeiten zu schaffen, wurde in folgender Weise vorgegangen: Bei einer Reihe von Hunden wurde beiderseits der Eckzahn perforiert. In der einen Kieferhälfte unter Anwendung aller hygienischen Maßnahmen, also saubere Hände, gereinigter, mit Jodstrich versehener Zahn, desinfizierter Kofferdam, ausgekochte Instrumente.

Bei der anderen Kieferhälfte wurden keinerlei Vorsichtsmaßregeln angewendet. Man beschmutzte den Perforationskanal mit Zahnbelag aus einem ungepflegten, poliklinischen Munde. Die Zugänge wurden dann mit Phosphatzement verschlossen, und anschließend wurde eine Röntgenaufnahme gemacht, um festzustellen, ob auch wirklich perforiert wäre.

Die Tiere wurden nun zu verschiedenen Zeiten getötet, und so kam eine doppelte Versuchsreihe zustande mit den Zeitabschnitten: 3 Tage, 7 und 14 Tage, 4 Wochen, 2 und 3 Monate Lebensdauer nach der Perforierung. Unmittelbar nach dem Tode wurden die betreffenden Zähne mit ihrer Umgebung herausgeschnitten und in der üblichen Weise der histologischen Untersuchung zugeführt.

Ergebnis: (A = aseptisch, S = septisch).

„3 Tage. A. Das typische Bild eines frischen Traumas ohne Infektion, ein größerer Blutungsherd, reichlich Fibringerinnsel, geringe Zellvermehrung in den benachbarten Spongiosamaschen.

S. Von einem Blutungsherd und von Fibringerinnsel ist wenig zu sehen. Fast das ganze Bild wird beherrscht von Leukozyten. Die Infiltration hat sich auch entlang der Wurzeloberfläche über den Bereich des Traumas hinaus ausgedehnt. Der Knochen weist deutliche Anzeichen schwerer Schädigungen, in den Spongiosamaschen stärkste Zellanhäufung auf.

7 Tage. A. Die traumatische Entzündung hat offenbar ihren Höhepunkt erreicht, nur dehnt sich die Infiltration auch eine Strecke weit entlang der Wurzel aus und läßt sich auch

eine kurze Strecke weit in die benachbarten Spongiosamaschen hinein verfolgen. Im ganzen besteht aber doch gute Abgrenzung. An den Knochenrändern spärliche Riesenzellen.

S. An der Perforationsstelle selbst war nur Eiter. Der Knochen ist aufs stärkste in Mitleidenschaft gezogen; die der Wunde benachbarten Spongiosamaschen sind mit Leukozyten und Lymphozyten prall ausgefüllt; an einzelnen Stellen beginnende Einschmelzung. Die Entzündung dehnt sich nach allen Seiten hin entlang der Wurzel weiter aus und hat das benachbarte Periodontium zerstört. Durch die dünne Alveolarwand ist die Entzündung an die Außenseite des Kiefers gelangt und hat hier eine ausgedehnte Periostitis hervorgerufen.

14 Tage. A. Ein neues Moment ist in Erscheinung getreten. Von der Zahnfleischtasche aus ist in rascher Wucherung das Mundhöhlenepithel bis zur Perforationsstelle gelangt und hat hier das Heilgranulationsgewebe, das zapfenförmig in den Perforationskanal hineinragt, ähnlich einem Pulpenpolypen, mit Epithel überzogen. Die Organisierung des Granulationsgewebes schreitet rasch fort. Überall ist bereits reichlich Bindegewebe; die Infiltration beschränkt sich in der Hauptsache auf die unmittelbar unter dem Epithelüberzug befindlichen Abschnitte. Die Spongiosamaschen weisen nunmehr geringe Zellvermehrung auf; am Knochenrand nach der Wurzeloberfläche zu ist bereits ein osteoider Saum zu beobachten, reichlich Osteoplasten, das benachbarte Gewebe ist frei von Entzündungserscheinungen.

S. Hier ist von Osteoplasten und osteoidem Saum nichts zu sehen. Im Gegenteil, an verschiedenen Stellen reichlich Riesenzellen, die den Knochen abbauen. Die Partie an der Wundstelle nimmt den Charakter chronisch-entzündlichen Gewebes an. Zahlreiche Gefäße, wechselnde Mengen von neugebildeten Fibrillen, nicht sehr dichte, aber weit ausgedehnte Infiltration, die sich auch noch eine Strecke weit in die benachbarten Spongiosamaschen verfolgen läßt. Auch bei S. ist ein Hinzutreten des Mundhöhlenepithels zu beobachten; es ist das hier um so interessanter, als bis auf eine kleine, von dem Perforationspunkte weit entfernte Partie, die Epithelansatz-

stelle an diesem Zahn keine pathologische Vertiefung zeigt. Es macht schon den Eindruck, als ob hier das unerwartet aufgetretene Epithel lediglich von den (zweifellos mitbeteiligten!) Malassez'schen Resten geliefert worden wäre. Erst eine genaue Durchmusterung aller Schichten des Zahnes ließ die schmale Kommunikationsbahn mit dem Mundhöhlenepithel sicher feststellen.

4 Wochen. Dieser Doppelversuch fällt mit seinen Ergebnissen vollständig aus dem Rahmen der übrigen Versuche heraus, insofern diesmal bei A. das histologische Bild auf eine infizierte Wunde hinwies, während der Befund von S. sich ganz in die Reihenfolge der Heilungsbilder einer aseptischen Wunde einfügte. Eine Verwechslung der Präparate erschien ausgeschlossen, also hat trotz aller Vorsichtsmaßregeln beim aseptischen Versuch doch eine Infektion stattgefunden, während, wie man ja bei Hunden gerade sehr oft beobachtet, der Infektionsversuch bei der als aseptisch geltenden Perforation nicht anschlug.

Bei dem als septisch registrierten Versuch ist das Mundhöhlenepithel vom Zahnhals her bis an die Perforationsstelle gewuchert, hat diese aber noch nicht überzogen. Daa Gewebe am Traumaort trägt jetzt ganz den Charakter eines chronisch entzündlichen Granulationsgewebes; an der Oberfläche eine Lage nekrotischer Zellen, nach der Tiefe hin stark infiltrierte Gebiete, zahlreiche Gefäße, z. T. mit verdickter Intima, nach dem Knochen zu fortschreitende Bildung von Bindegewebe. Der Knochen selbst zeigt in einigen dem Peridontalraum benachbarten Spongiosamaschen vermehrten Zellgehalt, namentlich Histiozyten. Es sind keine Osteoplasten mehr vorhanden. An der Zementoberfläche Resorption geringen Grades.

Der im Versuchsprotokoll als septisch eingetragene Versuch bietet ein wesentlich günstigeres Bild. Das heruntergewucherte Epithel hat ganz die Perforationsstelle überzogen und zeigt eine gut ausgeprägte papillare Anordnung. Infiltration findet sich nur noch unmittelbar unter dem Epithel. Im übrigen ist der Periodontalraum im Bereich des Traumas ausgefüllt mit gut organisiertem Bindegewebe; die Spongiosamaschen

weisen normalen Zellgehalt auf; der ganze Knochenrand ist dicht besetzt mit Osteoplasten. Das Gesamtbild entspricht eigentlich ganz der fortschreitenden Heilung, wie sie, verglichen mit dem A.-Zustand von 14Tagen, nach vier Wochen zu erwarten war

2 Monate. A. Das Bild ähnelt sehr einem epitheliarisierten Pulpapolypen. Papillenartig erhebt sich das Gewebe über das Niveau der Zahnfleischtasche und ragt eine kurze Strecke weit in den Perforationskanal hinein. Auch apicalwärts ist das Epithel noch weiter entlang der Wurzeloberfläche vorgedrungen und hat hier eine Fortsetzung der Zahnfleischtasche bewirkt. Die Infiltration beschränkt sich auf das subepitheliale Gewebe; im darunter liegenden fibrillenreichen Bindegewebe ist ein kleiner Dentinsplitter eingebettet. Die Oberfläche des Knochens entlang zieht sich eine dichte Lage von Osteoplasten. Die Spongiosamaschen haben normales Aussehen.

S. Innerhalb der zwei Monate hat sich auch hier ein vollständiger Epithelüberzug gebildet. Nur beschränkt sich die Infiltrationszone nicht auf das unmittelbar unter dem Epithel liegende Gewebe, sondern sie erstreckt sich, wenn auch mit allmählich abnehmendem Zellgehalt, bis an den Knochen, der im umbeschriebenen Bezirk immer noch Zellen chronischer Entzündung aufweist. Im Gegensatz zu dem Versuch A von gleicher Dauer, bei dem die Zementoberfläche unverändert geblieben ist, hat sich beim Versuch S eine flächenhafte, aber doch nur bis in das Dentin hineinragende Resorption eingestellt.

3 Monate. Dieser Doppelversuch deckt sich ganz mit den nach 2 Monaten erhobenen Befunden.

Bei A. auch wieder eine kleine, stark mit Epithel durchsetzte Papille. Das darunter liegende Bindegewebe ohne Besonderheit, der Knochen vollkommen frei; der Periodontalraum erscheint etwas verbreitert.

Bei S dagegen wieder die schwere, immer noch fortbestehende Knochenschädigung, diesmal vielleicht in noch höherem Maße wie bei S 2 Monate, indem es zur Bildung eines chronischen Abszesses gekommen ist, chronisch, abgese-

hen von den zeitlichen Verhältnissen, auch insofern, als das umgebende Bindegewebe keine lebhafte Reaktion gegenüber der Abszeßnachbarschaft aufweist."

Den Ablauf des Prozesses in drei Monaten kann man nun folgendermaßen zusammenfassen: Wird bei einem Hunde mittleren Alters unter aseptischen Kautelen eine Perforation gesetzt, die im Periodontalraum und in nicht allzu großer Entfernung vom Limbus alveolaris mündet, so ist nach drei Tagen das typische Bild einer sterilen Wunde mit reichlichem Gerinnsel bei gutem Aussehen des Knochens gegeben. Mit dem Einsetzen der reparatorischen Bestrebungen wird in den folgenden Tagen eine Zellanreicherung auch in den benachbarten Spongiosamaschen beobachtet. 14 Tage nach dem Trauma ist bereits eine weitgehende Organisierung des Wundgranulationsgewebes und beginnende Knochenneubildung zu konstatieren, aber auch ein Überwuchern der Wundfläche mit Mundhöhlenepithel. Dieses Bild erfährt in den folgenden Wochen eine weitere Verbesserung. Damit wird anscheinend ein gewisser Dauerzustand hergestellt.

Wird unter sonst gleichen Verhältnissen und Bedingungen eine infizierte Wunde hergestellt, so sehen wir am dritten Tage kein Blutgerinnsel, sondern eine vollständige Überschwemmung des Wundgebietes mit Leukozyten; in den folgenden Tagen stellt sich Eiterbildung ein, die Entzündung dehnt sich erheblich weiter entlang der Oberfläche aus; der angrenzende Knochen ist schwer in Mitleidenschaft gezogen, er wird z. T. nekrotisch; die benachbarten Markräume zeigen ebenfalls das Bild akuter Entzündung; die Infektion kann ihren Weg durch den Knochen hindurch auf die äußere Knochenhaut nehmen und zu einer Periostitis führen. Nach Ablauf von 14 Tagen sind immer noch Osteoklasten in Tätigkeit, von Knochenneubildung ist nichts zu sehen. In den Spongiosamaschen bleibt das Bild der Entzündung. Auch hier ist ein Vordringen des Mundhöhlenepithels zu beobachten. In den folgenden Wochen tritt teilweise eine Organisierung des Granulationsgewebes ein; doch bleibt reichliche Infiltration bestehen. Unter einer Epitheldecke entwickelt sich das Bild

einer zwar eng umschriebenen, jedoch äußerst hartnäckigen Entzündung im Knochenrandbezirk, die nach drei Monaten noch deutlich nachweisbar ist.

Über das Verhalten des Zements hat Euler festgestellt, daß die Resorptionserscheinungen wesentlich geringer sind, als man nach früheren Versuchen hätte erwarten dürfen. Nur bei den infizierten Wunden waren sie deutlich in Erscheinung getreten. Der koronalwärts von der Perforationsmündung gelegene Abschnitt des Zements leidet erheblich in seiner Ernährung. Dieser Teil der Wurzel wird mit dem tiefen Wachstum des Epithels bald völlig bloßgelegt.

Die gemachten Beobachtungen lassen sich in weitgehendstem Maße auf menschliche Verhältnisse übertragen. Beim Menschen ist viel leichter die Infektion am Periodontium zu erwarten. Ferner zeigen die Versuche für die Praxis, wie wichtig peinlichste Sauberkeit bei der Behandlung ist. Aus dem 7-Tage-Versuch sehen wir, in welch kurzer Zeit bei einer infizierten Perforationswunde mit einer Entzündung des Periosts gerechnet werden muß. Von großer Bedeutung ist auch die Feststellung, mit welch großer Hartnäckigkeit sich ein Entzündungsherd im Knochen erhalten kann.

V. Prognose bei Wurzelperforation.

Trotzdem ist die Prognose der Wurzelperforation günstig. Morgenstern hält sie zwar nur in frischen Fällen für aussichtsreich. Periostitische Zähne, besonders bei Vorhandensein von Alveolarpyrrhoe, ferner Wurzeln mit septischer Infektion hält er für verloren. Doch können heute auch solche Zähne durch den Ausbau der chirurgischen Zahnheilkunde gerettet werden. Wilczynski stellt eine gute Prognose den frischen Fällen, die parietal liegen und nahe an der Zahnfleischgrenze sind, weil sie gut übersichtlich gemacht werden können. Auch die mehr dem Apex zu gelegenen Perforationen sind bei einwurzligen Zähnen gut zu erreichen; nur bei palatinalen Perforationen der oberen bezw. lingualen der unteren Zähne, und zwar im ersten Drittel der Wurzel, ist es fast unmöglich, die Perforation chirurgisch zu erreichen. Bei mehrwurzligen

Zähnen ist die Behandlung umso schwieriger, je tiefer die Perforation liegt; ferner sind günstig die intraradikulären Perforationen. Nur dürfen bei den durch Karies entstandenen Durchbrüchen die Wurzeln noch nicht in der Teilung begriffen sein. Die apicalen Perforationen sind ebenfalls gut zu heilen. Nur wenn auf eine durchbohrte Stelle Arsen gelegt worden ist, ist der Erfolg zweifelhaft, weil dadurch eine Nekrose der Alveolarsepten hervorgerufen wird.

Heinroth hält es für verfehlt, einen Unterschied zwischen alten und frischen Perforationen zu machen. Er weist darauf hin, daß es weniger auf das Alter, als auf den Sitz und die Art der eingebrachten Bakterien und die Konstitution des Patienten ankommt. Euler faßt die Prognose der Therapie der Wurzelperforation mit den Worten zusammen: „Nicht alle Fälle sind therapeutisch günstig zu beeinflussen, doch ist der Versuch einer exakten Behandlung gerechtfertigt".

VI. Therapie der Wurzelperforation.

1) Konservierende Behandlung.

Die älteste Therapie der Wurzelperforation ist die konservierende. Ihr Prinzip ist, die pathologischen Erscheinungen im Anschluß an eine Perforation durch eine Wurzelbehandlung zu heilen und die Perforationsstelle vom Kanal aus zu verschließen. Ich verweise hier auf die ausführlichen Darstellungen von Wilczynski. Auf das Verschlußmaterial wurde besonders Wert gelegt. Man verwendete: Amalgam, Zement, Zinn-, Gold- und Platinfolie, Bleiplättchen, Paraffin-Thymol, Guttapercha u. s. w.

2) Chirurgische Behandlung.

Heute kommt fast ausschließlich die chirurgische Therapie zur Anwendung, da wir gesehen haben, daß bei einer Perforation immer das Periodontium miterkrankt ist. Rein technisch allein ist es schon undurchführbar, eine Wurzelperforation vom Kanal aus so zu behandeln, daß die unterbrochene Kontinuität wieder vollständig hergestellt wird. Wohl kann man bei einer sichtbaren Perforationsöffnung die Fül-

lungssubstanz von innen applizieren; sie wird aber meist in den periodontalen Raum gepreßt. Ganz falsch ist es, einen Perforationskanal von innen zu füllen, dessen Öffnung nicht einmal sichtbar, vielleicht nur mit der Nadel abtastbar ist, ganz abgesehen davon, daß bei vereiterten Fällen das meist bestehende Granulom ein Einbringen von Füllungsmaterial verhindert. Zu diesen Nachteilen kommt noch hinzu, daß man vor der Abdeckung des Defekts eine ziemlich langwierige Vorbehandlung durchführen muß. Bei frischen Fällen ist die Stillung der meist heftigen Blutungen mit Schwierigkeiten verbunden. Reinigung und Desinfektion erfordert eine mühevolle Behandlung. Hierbei kommt es beim Hochführen von Nadeln erneut zu Blutungen. Schröder[1]) begründet die Ablehnung der konservierenden Behandlung mit folgenden Worten: „Es ist eine technische Unmöglichkeit, die Perforationsöffnung bezw. den Perforationskanal vom Pulpenkanal aus nach außen hin so abzudichten, daß auch ein Substanzverlust an der Wurzeloberfläche ausgeglichen werden kann. In veralteten Fällen spricht auch das Vorhandensein eines mehr oder minder großen Granuloms an der Perforationsstelle gegen ein solches Vorgehen".

Bei der chirurgischen Therapie ist es ebenfalls wichtig, eine geeignete Substanz zum Abdichten der Perforationsstelle zu finden. Diese darf keinerlei Reiz auf das Gewebe ausüben und nicht durch Granulation, sondern durch Knochen substituiert werden. Mit allen möglichen Substanzen stellte Schröder Einheilungsversuche an. Er kam zu folgendem Resultat: Gold und Porzellan werden bindegewebig abgekapselt, Leichtmetalle, z. B. Magnesium, werden resorbiert und an ihrer Stelle bilden sich schnell Granulationen. Jedes in den Knochen implantierte Metall wirkt also als Fremdkörper. Die besten Ergebnisse erzielte er mit Elfenbein. Dieses wurde allmählich resorbiert; gleichzeitig ging damit Hand in Hand eine Knochenneubildung. „Der Knochen nimmt das Elfenbein sozusagen als ebenbürtig in sich auf. Es fehlt also die granulierende

[1]) Schröder, Prof. Dr., Berlin, Beitrag zur Behandlung einer traumatischen Wurzelperforation. V. f. Z. 1922, S. 292.

bindegewebige Zwischenschicht, so daß man von einer Durchwachsung des Elfenbeins mit neugebildetem Knochen sprechen kann, die eine innige und geradezu untrennbare Verbindung zwischen beiden Körpern zur Folge hat“[1]). Dies gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, daß das Elfenbein fest in seine Umgebung eingepaßt wird, so daß es von allen Seiten von Knochen umschlossen ist. Schröder furniert deshalb die Perforation, d. h. er keilt den Elfenbeinstift in den Perforationskanal ein. Das Elfenbein tritt dann in innigen Kontakt mit dem artverwandten Dentin bezw. Zement. Elfenbein ist organisationsfähig. Das über der abgedichteten Stelle liegende Periost entwickelt eine ossifizierende Tätigkeit, was bei der Abfüllung mit einem Metall nicht der Fall ist. Für Substanzverlust und auch als Kittsubstanz ist die Mossettig'sche Knochenplombe am geeignetsten. Sie besteht aus Jodoform 5,0, Ol. Sesani 7,5 und Cetaceum 15,0. Sie wird empfohlen von Blessing, Schröder und Greve.

Bei der chirurgischen Behandlung wird die Perforationsstelle von außen verschlossen. Hier haben wir zwei Wege:

Der Verschluß der Perforationsstelle nach Freilegung derselben (Schleimhautaufklappung) und der Verschluß außerhalb des Mundes (Replantation). Das Schema der Operation ist folgendes:

1) Sichtbarmachung der Perforationsstelle;
2) Entfernung des infizierten Materials;
3) Ersatz des verloren gegangenen Teiles der Wurzel.

Der erste Weg kommt in Anwendung in den Fällen, wo die Perforationsstelle von außen gut freigelegt werden kann, also dann, wenn sie labial, mesial oder distal ist. Ebenfalls bei intraradikulären Perforationen, die von der Bifurkationsstelle aus zu erreichen sind.

Liegt die Perforationsstelle in der Nähe der Wurzelspitze, so empfiehlt sich nach Füllung des Kanals eine Wurzelspitzenresektion. Diese Methode darf nicht angewendet werden, wenn die Perforation in so großem Abstande von der Wur-

[1]) Schröder, Prof. Dr., Berlin, Beitr. z. Behandl. der traumat. Perforation, W. V. f. Z. 1922, S. 292.

zelspitze liegt, daß die Festigkeit des Zahnes durch das Abtragen des über der Perforation liegenden Wurzelteiles gefährdet wird. Schröder gibt folgende Richtlinien an: „Man sollte überhaupt beim Abtragen der Wurzelspitze nicht zu weit gehen, da sich das statische Verhältnis der Krone zur Wurzellänge besonders den sagittalen und transversalen Kaudruckkomponenten gegenüber ungünstig gestaltet und eine Stellungsänderung und Lockerung des Zahnes zur Folge haben kann. Auch ist die Tragfähigkeit solcher Zähne so gering, daß sie als Brückenpfeiler nur mit Vorsicht ausgenutzt und vielfach überhaupt nicht mehr in Betracht kommen". In solchen Fällen verschließt man die Perforationsstelle besser von außen. Ganz führt einen Fall an, wo die Perforation fast in der ganzen Circumferenz der Wurzel zu finden war. Auch hier wurde Wurzelspitzenresektion vorgenommen. Wenn die Wurzelspitze perforiert ist, kommt natürlich nur die Wurzelspitzenresektion in Frage.

Replantation kommt in Anwendung für Perforationen, die auf anderem Wege nicht zu erreichen sind, vor allem für linguale Perforationen. Auf möglichste Erhaltung des Periosts muß hierbei geachtet werden. Der Zahn wird unter Novocaininjektion extrahiert, in eine physiologische Kochsalzlösung gelegt (nach Port-Euler); dann findet die Abdichtung der Perforationsstelle statt. Der Zahn wird in die Alveole replantiert und an Ort und Stelle fixiert. Haber beschreibt einen Fall von traumatischer Perforation, der infolge der ungünstigen Lage der Perforationsstelle zur Nachbaralveole inoperabel war. Auch hier konnte der Zahn durch Replantation gerettet werden.

C. Schluß.

Indikation zur Extraktion.

Natürlich kann nicht jeder perforierte Zahn geheilt werden; doch sollte die Extraktion nur in den äußersten Fällen zur Anwendung kommen. Nach Greve sind perforierte Wurzeln mit septischer Infektion meist der Zange verfallen. Manchmal ist es zwar möglich, sie durch chirurgische Maßnahmen in Verbindung mit der Anwendung starker Antiseptica zu retten. Die Extraktion ist indiziert immer bei drohender Eröffnung der Kieferhöhle durch die Operation; dann in Fällen, wo die Periostitis purulenta derart um sich gegriffen hat, daß Nachbarzähne oder auch der Allgemeinzustand des Patienten stark gefährdet sind. Solche Fälle, die den Namen „septische Infektion" wirklich verdienen, sind glücklicherweise sehr selten. Eine Sepsis liegt nach Schottmüller dann vor, wenn sich innerhalb des Körpers ein Herd gebildet hat, von dem konstant oder periodisch pathogene Keime in den Blutkreislauf dringen, so daß durch diese Invasionen subjektiv oder objektiv Krankheitserscheinungen ausgelöst werden.

In den Fällen, wo die Schwere des chirurgischen Eingriffs in keinem Verhältnis zu dem erwarteten Erfolg steht, muß man sich unbedingt zur Extraktion entschließen; denn über dem einzelnen Organ steht der Organismus (Blessing).

Anhang.

Ein kasuistischer Beitrag aus der Poliklinik der Univertität Heidelberg.

Am Schluß meiner Arbeit angelangt, führe ich einen Fall aus der Poliklinik des Zahnärztlichen Instituts Heidelberg unter Leitung von Herrn Professor Dr. Blessing an:

Die Patientin Gertrud D. kommt mit einer stark eitrig sezernierenden Fistel in der Gegend des oberen rechten Eckzahns im Januar 1930 zur Behandlung.

Sie hatte sich vor einem Jahre eine Brücke (Stiftzahn Caninus oben rechts mit Anhänger nach Incisivus 1) machen lassen. Beim Behandeln des Wurzelkanals des Eckzahns für den Stiftzahn habe die Wurzel stark geblutet. Die Brücke wurde dann eingesetzt. Schon nach 6—8 Wochen bemerkte die Patientin eine Vorwölbung und dann eine Öffnung am Zahnfleisch, aus der sich eine übelriechende Flüssigkeit entleert habe.

Bild 1.

Das Röntgenbild ergab eine distale Perforation am oberen rechten Caninus mit durchgepreßtem Zement.

Am 24. I. 30 wurde dieser Fall operiert.

In einem nach oben geöffneten Bogenschnitt wurde die Schleimhaut aufgeklappt, das Periost entfernt und so die Perforationsstelle freigelegt. Nun wurde das durchgepreßte Material beseitigt und der Fistelherd gründlich ausgekratzt. Dann

erfolgte Tamponade mit Jodoformgaze und provisorische Naht, um eine beschleunigende Wirkung zu erzielen. Nach 4 Tagen wurde der Tampon entfernt. Die Sekretion hatte aufgehört, und die Wunde sah gut aus. Jetzt erst wurde die Perforationsstelle mit Jodoformzement (Jod und Zement wie 1:10) verschlossen. Das sofort gemachte Röntgenbild bestätigte einen glatten Verschluß.

Bild 2.

Am 9. VII. 30, also ein halbes Jahr nach der Operation, hatte ich Gelegenheit, den Zahn wieder zu untersuchen. Die Patientin erklärte mir, daß der operierte Eckzahn vollkommen gebrauchstüchtig sei und keine Beschwerden mehr gemacht hätte. Das am gleichen Tage gemachte Röntgenbild ist ein Beweis für den Erfolg der operativen Behandlung der Wurzelperforation.

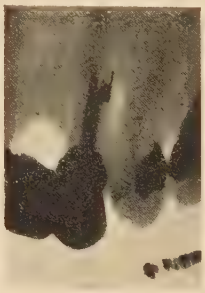

Bild 3.

Am Schluße meiner Arbeit angelangt möchte ich nicht versäumen, Herrn Prof. Dr. Blessing zu Heidelberg meinen Dank für die freundliche Überlassung des Themas und für die Förderung der Arbeit auszusprechen.

Literaturnachweis.

1. Euler, Prof. Dr., Breslau: Perforation und Paradontium (D. M. f. Z. 1925, S. 801).
2. Ganz, Dr., Prag: Über einen seltenen Verlauf einer Wurzelperforation. Z. f. Stomat. 1926, Heft 5, S. 424.
3. Greve, Prof. Dr.: Die Behandlung der Wurzelperforationen. D. M. f. Z. 1924, S. 322.
4. Greve, Prof. Dr.: Die Wurzelperforation und die Zahnfraktur. Z. R. 1912, № 44, S. 1732. g.
5. Guttmann, Prof.: Die Vermeidung von Fehldiagnosen und Mißerfolgen in der zahnärztlichen Praxis. Z. R. 1922, № 15.
6. Haber, Dr., Berlin: Beitrag zur Replantation. Z. R. 1930, № 6, S. 221.
7. Haber, Dr., Berlin: Die Zahnwurzel als Stützpunkt der Prothese. Z. R. 1927, S. 143.
8. Heinroth, Dr., Halle: Zur Frage der Wurzelperforationen. Z. R. 1925, S. 749.
9. Hoare: Ein Fall von Perforation des 3. unteren Molaren durch den Nervus mandibularis. D. M. f. Z. 1927, S. 715.
10. Klein: Zur Behandlung der Wurzelperforationen. Z. R. 1924, № 36, S. 485.
11. Morgenstern: Diagnose und Theraphie bei Wurzelperforation. W. Z. M. 1901, Heft 1, S. 1.
12. Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde 1929.
13. Rodier, Dr.: Über Zähne, die vom Unterkiefernerv durchbohrt und gefurchtet werden. W. V. f. Z. 1920, S. 185.
14. Roth, Dr.: Über Entfernung abgebrochener Stifte und Nervnadeln aus dem Wurzelkanal. Z. R 1927, № 21, S. 350.
15. Rothmann, Dr., Budapest: Die mechanische Erweiterung der Wurzelkanäle. W. V. f. Z. 1920, S. 199.
16. Rothmann, Dr.: Durchbohrung von Zähnen durch den Nervus mandibularis. W. V. f. Z. 1920, S. 185.
17. Riha, Dr., Innsbruck: Chirurgische Wurzelbehandlung. Z. f. Stomat. 1923, S. 722.
18. Schröder, Prof. Dr., Berlin: Beitrag zur Behandlung der traumatischen Perforation. W. V. f. Z. 1922, S. 292.

19. Schubert, Opladen: Über Wurzelperforation an Frontzähnen. Zahnärztl. Rundschau 1920, № 32, S. 366.
20. Stern, Dr., Fulda: Die traumatische Zahnwurzelperforation und ihre Behandlung. Zahnärztl. R. 1924, S 1, № 1/2.
21. Walkhoff, Prof. Dr., München: Meine Methode der medikamentösen Behandlung der Wurzelhauterkrankungen speziell der Granulome. Z. R. 1928, S. 138.
22. Walkhoff, Prof. Dr., München: Kontraindikation bei Anwendung von Nervkanalbohrer. Öst. Z. f. Stomat. 1919, S. 87.
23. Wilczynski, Dr., Berlin: Die Wurzelperforation und ihre Behandlung. D. Z. W. 1921, S. 232. Dissertation.

Lebenslauf.

Am 11. IV. 1907 wurde ich als Tochter des Oberlehrers Dr. phil. Johannes Klumpen und seiner Frau Lisette, geb. Riep, in Krefeld geboren. Ich besuchte bis Ostern 1923 das städt. Lyzeum und von Ostern 1923 bis Ostern 1926 die Oberrealschule in Krefeld, wo ich Ostern 1926 das Abitur bestand. Von Ostern 1927 an studierte ich an der Universität Heidelberg Zahnheilkunde. Im Februar 1928 bestand ich das Latinum am Realgymnasium in Weinheim, im Herbst 1928 das Physikum und im Herbst 1930 das zahnärztliche Staatsexamen in Heidelberg.